

LAW OFFICES
SUGHRUE, MION, ZINN, MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 PENNSYLVANIA AVENUE, N.W.
WASHINGTON, DC 20037-3213
TELEPHONE (202) 293-7060
FACSIMILE (202) 293-7860
www.sughrue.com



April 30, 2001

BOX PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Re: Application of Masakazu NISHIKAWA
MAGNETIC TRANSFER METHOD
Our Ref. Q63829

Dear Sir:

Attached hereto is the application identified above including twenty-four (24) sheets of the specification, including the claims and abstract, executed Assignment and PTO 1595 form, and executed Declaration and Power of Attorney.

The Government filing fee is calculated as follows:

Total claims	<u>4</u>	-	20	=	<u> </u>	x	\$18.00	=	<u> </u>	\$0.00
Independent claims	<u>3</u>	-	3	=	<u> </u>	x	\$80.00	=	<u> </u>	\$0.00
Base Fee										\$710.00
TOTAL FILING FEE										\$710.00
Recordation of Assignment										\$40.00
TOTAL FEE										\$750.00

Checks for the statutory filing fee of \$710.00 and Assignment recordation fee of \$40.00 are attached. You are also directed and authorized to charge or credit any difference or overpayment to Deposit Account No. 19-4880. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 and any petitions for extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 which may be required during the entire pendency of the application to Deposit Account No. 19-4880. A duplicate copy of this transmittal letter is attached.

Priority is claimed from April 28, 2000 based on Japanese Application No. 2000-130306. The priority document is enclosed herewith.

Since the anniversary of the priority date fell on a Saturday, the filing of this application on Monday, April 30, 2001, is sufficient to obtain the benefit of priority.

Respectfully submitted,
SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
Attorneys for Applicant
By: Mark Boland
Mark Boland
Registration No. 32,197

MXB:rw1

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-130306

出 願 人

Applicant (s):

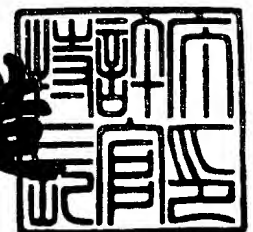
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3026725

【書類名】 特許願

【整理番号】 FF826349Y

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/86

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 西川 正一

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091971

【弁理士】

【氏名又は名称】 米澤 明

【選任した代理人】

【識別番号】 100088041

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 龍吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100092495

【弁理士】

【氏名又は名称】 蛭川 昌信

【選任した代理人】

【識別番号】 100092509

【弁理士】

【氏名又は名称】 白井 博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田 亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井 英雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094787

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 菫澤 弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014845

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800695

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気転写方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁気記録媒体に磁気転写を行う方法において、磁気転写用マスター担体の磁性材料の飽和磁化 (M_s) と磁性層厚 (δ) の積 ($M_s \cdot \delta$) が $0.025 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($20 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以上、 $2.3 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($1830 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以下であることを特徴とする磁気転写方法。

【請求項 2】 磁気記録情報が記録された磁性層を有する磁気転写用マスター担体と転写を受けるスレーブ媒体とを密着させて磁気転写用マスター担体の磁気記録情報をスレーブ媒体に転写する磁気転写方法において、予めスレーブ媒体の磁化をトラック方向に初期直流磁化した後、磁気転写用マスター担体と初期直流磁化したスレーブ媒体とを密着させスレーブ面の初期直流磁化方向と逆向きの方向に転写用磁界を印加し磁気転写を行うことを特徴とする請求項 1 記載の磁気転写方法。

【請求項 3】 磁気記録媒体が請求項 1 ないし 2 のいずれかに記載の方法によってサーボ信号を記録したものであることを特徴とする磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、大容量、高記録密度の磁気記録再生装置用の磁気記録媒体への記録情報の磁気転写方法に関し、特に大容量、高記録密度の磁気記録媒体へのサーボ信号、アドレス信号、その他通常の映像信号、音声信号、データ信号等の記録に用いられる磁気転写方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタル画像の利用の進展等で、パソコン等で取り扱う情報量が飛躍的に増加している。情報量の増加によって、情報を記録する大容量で安価で、しかも記録、読み出し時間の短い磁気記録媒体が求められている。

ハードディスク等の高密度記録媒体や、ZIP (Iomega 社) 等の大容量

のリムーバル型の磁気記録媒体では、フロッピーディスクに比べて情報記録領域は狭トラックで構成されており、狭いトラック幅を正確に磁気ヘッドを走査し、信号の記録と再生を高S/N比で行うためには、トラッキングサーボ技術を用いて正確な走査を行うことが必要である。

【 0 0 0 3 】

そこで、ハードディスク、リムーバル型の磁気記録媒体のような大容量の磁気記録媒体では、ディスク1周に対して、一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域を設けており、磁気ヘッドは、一定間隔でこれらの信号を再生することにより、ヘッドの位置を確認、修正しながら正確にトラック上を走査している。これらの信号は、磁気記録媒体の製造時にプリフォーマットと称してあらかじめ磁気記録媒体に記録する方法が行われている。

【 0 0 0 4 】

トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等の記録には正確な位置決め精度が要求されるので、磁気記録媒体をドライブに組み込んだ後、専用のサーボ記録装置を用いて厳密に位置制御された磁気ヘッドによりプリフォーマット記録が行われている。

しかしながら、磁気ヘッドによるサーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号のプリフォーマット記録においては、専用のサーボ記録装置を用いて磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行うために、プリフォーマット記録に長時間を要している。また、磁気記録密度の増大に伴ってプリフォーマット記録すべき信号量が多くなり、さらに長時間を要することになる。したがって磁気記録媒体の製造において、サーボ信号等のプリフォーマット記録工程に要する費用の製造コストに占める割合が大きくなるので、この工程での低コスト化が望まれている。

一方、1トラックずつプリフォーマット情報を記録せずに、プリフォーマット情報をマスター担体からスレーブ媒体への磁気転写で行う方式も提案されている。例えば、特開昭63-183623号公報、特開平10-40544号公報および特開平10-269566号公報に転写技術が紹介されている。

【 0 0 0 5 】

特開昭 6 3 - 1 8 3 6 2 3 号公報や特開平 1 0 - 4 0 5 4 4 号公報に記載の方法では、磁気転写用マスター担体として基板の表面に情報信号に対応する凸凹形状が形成され、凸凹形状の少なくとも凸部表面に強磁性薄膜が形成された磁気転写用マスター担体の表面を、強磁性薄膜あるいは強磁性粉を含有する組成物の塗布層が形成されたシート状もしくはディスク状磁気記録媒体の表面に接触、あるいは更に交流バイアス磁界、あるいは直流磁界を印加して凸部表面を構成する強磁性材料を励起することにより、凸凹形状に対応する磁化パターンを磁気記録媒体に記録するものである。

【 0 0 0 6 】

この方法は、磁気転写用マスター担体の凸部表面をプリフォーマットするべき磁気記録媒体、すなわちスレーブ媒体に密着させて同時に凸部を構成する強磁性材料を励磁することにより、スレーブ媒体に所定のプリフォーマット情報の記録を形成する転写方法であり、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体との相対的な位置を変化させることなく静的に記録を行うことができ、正確なプリフォーマット記録が可能であり、しかも記録に要する時間も極めて短時間であるという特徴を有している。

また、この磁気転写方法は磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体の両者を静止した状態で接触させて転写する方式であるため、サーボ信号記録工程での磁気転写用マスター担体、スレーブ媒体ともに破損が発生することが少なく、高い耐久性が期待される方式である。

【 0 0 0 7 】

磁気転写用マスター担体に用いる磁性体としては軟磁性材料が使用される。そして、当初は、磁性層の透磁率が転写特性に大きく影響を与えていると考え、材料の選択に当たっては高透磁率を優先することが行われていた。しかし、信号品位はマージナルな領域であり、更なる信号品位の向上が必要であった。また、良好な磁気転写信号品質を実現しうる転写磁界強度領域が非常に狭く、設備面で実用上問題があった。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、磁気転写用マスター担体に記録された記録情報をスレーブ媒体に転写する際に、転写された信号の品位を高め、転写磁界強度領域が広い磁気転写方法を提供することを課題とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の課題は、磁気記録媒体に磁気転写を行う方法において、磁気転写用マスター担体の磁性材料の飽和磁化 (M_s) と磁性層厚 (δ) の積 ($M_s \cdot \delta$) が $0.025 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($20 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以上、 $2.3 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($1830 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以下とすることによって解決することができる。

また、磁気記録情報が記録された磁性層を有する磁気転写用マスター担体と転写を受けるスレーブ媒体とを密着させて磁気転写用マスター担体の磁気記録情報をスレーブ媒体に転写する磁気転写方法において、予めスレーブ媒体の磁化をトラック方向に初期直流磁化した後、磁気転写用マスター担体と初期直流磁化したスレーブ媒体とを密着させスレーブ面の初期直流磁化方向と逆向きの方向に転写用磁界を印加し磁気転写をおこなう前記の磁気転写方法である。

また、磁気記録媒体が前記の方法によってサーボ信号を記録したものである磁気記録媒体である。

【0010】

【発明の実施の形態】

すなわち本発明においては、磁気記録媒体に磁気転写法を行う方法において、磁気記録媒体に磁気転写を行う方法において、磁気転写用マスター担体の磁性材料の飽和磁化 (M_s) と磁性層厚 (δ) の積 ($M_s \cdot \delta$) が $0.025 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($20 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以上、 $2.3 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($1830 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以下である磁性材料を磁気転写用マスター担体の磁性層にして使用し記録した場合には、転写信号の品位向上を行うと共に、磁気転写の際の転写磁界領域の狭さを改善できることを見出した。

【0011】

磁気転写用マスター担体の磁性材料としては軟磁性材料が使用される。当初は

磁性層への磁界の進入し易さ、すなわち透磁率が転写特性に大きく影響を与えていると考え、高透磁率を優先として磁性材料の選択を行っていた。また、信号品位はマージナルな領域であり更なる信号品位の向上が必要であった。また、良好な磁気転写信号品質を実現しうる転写磁界領域が非常に狭く、設備面で実用上問題があった。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体と転写を受けるスレーブ媒体とを密着させて磁気転写用マスター担体の磁気記録情報をスレーブ媒体に転写する磁気転写方法においては、磁気転写用マスター担体の記録情報のパターン上の磁界をパターン内に収束、パターン端で放出することで、パターン部外のスレーブ媒体の磁化を反転させることによってスレーブ媒体に対して記録情報を転写するものである。

【 0 0 1 3 】

この転写方法では磁気転写用マスター担体の磁化状態は飽和領域であるため、不飽和領域での透磁率、比透磁率など磁性層の特性は転写特性に大きな影響を与える可能性は小さいものと考えられる。飽和領域で磁気転写用マスター担体の磁性層の特性を支配するのは、飽和磁化などの大きさである。

また、単位体積当たりの磁束収束量は磁性材料の飽和磁化に比例し、磁気転写では実際にパターンから発せられる磁束量が転写特性に影響を与える。そのため飽和磁化 (M_s) だけではなく磁性層厚 (δ) も特性に影響を与えられると考えられる。そこで、飽和磁化 (M_s)、膜厚 (δ) の積 ($M_s \cdot \delta$) で表現される面磁気モーメントをパラメーターとし転写磁界範囲、信号品位の評価を行ったところ、 $M_s \cdot \delta$ には最適な範囲があることを見出したものである。

【 0 0 1 4 】

$M_s \cdot \delta$ が $0.025 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($20 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 未満の領域では転写磁界がマスターパターン内に収束せず、信号間の磁化反転境界領域が広がり、その結果信号品位が低下し、また転写磁界領域が狭くなることがわかった。

一方、 $M_s \cdot \delta$ が $2.3 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($1830 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) を超える領域では、転写磁界領域、信号品位は向上するが、磁気転写に使用する電磁石の磁極の残留磁

化により転写磁界を印加しない場合でもわずかにスレーブ媒体を磁化する転写磁界が発生してしまう。そのため磁気転写後にスレーブ媒体を取り出した際に、転写信号が乱れ、信号品位が低下することがわかった。

【0015】

以上の解析結果を踏まえ、磁気転写用マスター磁性材料の飽和磁化 (M_s) と磁性層厚 (δ) の積 ($M_s \cdot \delta$) が $0.025 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($20 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以上、 $2.3 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($1830 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以下である磁性材料を磁気転写用マスター担体として使用することで、記録した信号品位の向上、転写磁界領域を拡張できることを見出した。

【0016】

本発明の磁気転写方法に使用する磁気転写用マスター担体は、以下の方法によって作製することができる。

磁気転写用マスター担体の基板としては、シリコン、アルミニウム、ガラス、合成樹脂等の表面が平滑な部材を用いることができる。

まず、これらの基板上にフォトリジストを塗布し、磁気転写により形成するパターンに合致したレジストパターンをパターン露光、あるいは直接けがきにより形成する。

パターン露光の場合は反応性エッチング、またはアルゴンプラズマ等による物理的エッチング、または液体によるエッチングにより、基板上にパターンを形成する。

【0017】

次いで、スパッタリングにより磁性層を所定の部分に、所定の厚さに成膜する。その後、フォトリジストをリフトオフで除去する。また、磁気転写の際にスレーブ媒体と接触する凸状の磁性層のみをフォトファブリケーションで作製しても良い。

【0018】

また微細加工を行う方法として射出成形法を用いても良い。

射出成形法について説明すると、フォトリジストを塗布したガラス基板を回転しながら、サーボ信号に対応して変調したレーザーを照射しフォトリジストをガ

ラス面全体に露光する。該レジストを現像して、ガラス基板を現像しガラスに凹凸を形成する。次いで、レジストを除去して凹凸を形成したガラス基板上にめっきを行い、凹凸が形成されためっき原盤を作製する。

めっき板材料としては、ニッケルもしくはニッケル合金を使用することができる。また、めっき原盤の耐久性を向上させるために、ダイヤモンド状炭素等の炭素膜をスパッタリング等によって形成しても良い。

【0019】

めっき原盤を使用し射出成形などの方法により、パターン形成した樹脂基板を作製する。樹脂材料としてはポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリ塩化ビニル・塩化ビニル共重合体などの塩化ビニル樹脂、エポキシ樹脂、アモルファスポリオレフィンおよびポリエステルなどが使用可能である。耐湿性、寸法安定性および価格等の点からポリカーボネートが好ましい。また、形成しためっき原盤にバリがある場合はバーニッシュまたはポリッシュにより除去する。パターンの溝深さは50～1000nmの範囲が好ましい。より好ましくは200～500nmの範囲である。

【0020】

磁性材料としてはCo、Co合金（CoNi、CoNiZr、CoNbTaZr等）、Fe、Fe合金（FeCo、FeCoNi、FeNiMo、FeAlSi、FeAl、FeTaN）、Ni、Ni合金（NiFe）が用いることができる。特に好ましくはFeCo、FeCoNiである。

【0021】

また、本発明の磁気転写方法に使用する磁気転写用マスター担体の磁性層の形成に先だって、非磁性の下地層を設けることが好ましく、下地層の結晶構造と格子常数を磁性層のそれに一致させることが好ましい。

下地層を形成する材料としては、Cr、CrTi、CoCr、CrTa、CrMo、NiAl、Ru等を挙げることができる。

【0022】

また、磁性層上にダイヤモンド状炭素（DLC）等の保護膜を設けても良く、潤滑剤層を設けても良い。

特に保護膜として5～30 nmのダイヤモンド状炭素膜と潤滑剤が存在することが更に好ましい。

潤滑剤が存在すると、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体との接触過程で生じるずれを補正する際に摩擦が生じた場合にも、耐久性を高めることが可能となる。

【0023】

磁気転写用マスター担体の磁性材料としては磁気転写用マスター担体の磁性材料の飽和磁化 (M_s) と磁性層厚 (δ) の積 ($M_s \cdot \delta$) が $0.025 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($20 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以上、 $2.3 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($1830 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以下であることが望ましい。更に好ましくは $0.05 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($40 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以上、 $2.0 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($1591 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以下の範囲である。マスター磁性層の $M_s \cdot \delta$ の調整は磁性層材料飽和磁化、磁性層厚、作製温度、スパッタリング時の使用気体の種類等の調整によって行うことができる。

Cr、Ti 等の非磁性元素の添加量を調整することにより M_s を調整することができる。また作製温度を調整することで、マスター磁性層の均一性を調整し、 M_s を調整することも可能である。

【0024】

また、FeCo (原子比65:35) を用いた場合には、作製温度を 20°C ～ 200°C の間に設定することで、 $2.0 \sim 2.3 \text{ T}$ の範囲で M_s を調整することもできる。

また磁性層をアルゴンと酸素、窒素などの混合雰囲気中で作製することにより磁性層を酸化、あるいは窒化させて、磁性層の M_s を調整する。 M_s の大きさは酸素・窒素の分圧で調整することができる。

また、好ましい磁性層厚は50 nm以上、800 nm以下、更に好ましくは100 nm以上、500 nm以下である。

【0025】

以下に、本発明に使用するスレーブ媒体について説明する。

スレーブ媒体としては、強磁性金属粒子を結合剤中に分散した塗布型磁気記録媒体、あるいは基板上に強磁性金属薄膜を形成した金属薄膜型磁気記録媒体を用

いることができる。

塗布型磁気記録媒体としては、Z i p（アイオメガ社）用記録媒体であるZ i p 1 0 0、Z i p 2 5 0、あるいはH i F Dと呼ばれる高密度フロッピーディスクなどの磁気記録媒体が挙げられる。

【0026】

スレーブ媒体の保磁力 H_c が 103 kA/m (1300 Oe) 以上、 313 kA/m (4000 Oe) 未満であることが好ましく、更に 127 kA/m (1600 Oe) 以上、 239 kA/m (3000 Oe) 未満であることがより好ましい。スレーブ媒体の保磁力 H_c が 103 kA/m 未満では、 6.45 cm^2 あたり 1 Gb (1ギガビット/平方インチ) 以上の高密度記録情報を保持することはできない。逆に 313 kA/m 以上では、スレーブ媒体に記録可能な磁気記録ヘッドが存在しない。

金属薄膜型磁気記録媒体としては、磁性材料として、Co、Co合金 (CoPtCr、CoCr、CoPtCrTa、CoPtCrNbTa、CoCrB、CoNi等)、Fe、Fe合金 (FeCo、FePt、FeCoNi) を用いることができる。磁束密度が大きく、磁気転写用マスター担体の磁性層と同じ方向、すなわち面内記録なら面内方向、垂直なら垂直方向の磁気異方性を有していることが明瞭な転写が行えるため好ましい。

【0027】

磁性層の下部、すなわち基板側に必要な磁気異方性を形成するために非磁性の下地層を設けることが好ましく、結晶構造と格子常数を磁性層に合致させることが好ましい。

具体的には、下地層形成用材料としては、Cr、CrTi、CoCr、CrTa、CrMo、Ni、Ru等を挙げることができる。

【0028】

【実施例】

以下に実施例を示し本発明を説明する。

実施例1

3. 5型磁気転写用マスター担体には、シリコンウエハー円盤を基板としFe

Co (原子比 Fe : Co = 70 : 30) からなる厚さ 200 nm の磁性層を形成した。パターンは円盤中心から半径方向 20 mm ~ 40 mm の位置まで幅 5 μ m の等間隔の放射状ライン、ライン間隔は半径方向 20 mm の最内周位置で 8 μ m 間隔とした。

磁性層はスパッタリング装置 (アネルバ社製 730 H) で直流スパッタリング法を使用し、作製温度は 25 $^{\circ}$ C、アルゴンスパッタリング圧 5.0×10^{-4} Pa (0.36 mTorr)、投入電力 2.80 W / cm^2 とした。

【0029】

膜厚の調整は、マーキングを施したシリコン基板上に磁性材料を 10 分間成膜する。この試料をアセトンで洗浄し、マーキング部を除去する。この部分に発生した膜厚段差を接触式段差計で膜厚を測定し、膜厚とスパッタリング時間の関係からスパッタリング速度を算出する。次いで、目標膜厚に必要な時間をスパッタリング速度から計算し、必要時間成膜する。

【0030】

スレーブ媒体には、市販のアイオメガ社 Zip 250 用塗布型磁気記録媒体 (富士写真フイルム製) を使用した。スレーブ媒体の保磁力 H_c は 199 kA / m (25000 e) であった。

スレーブ媒体を 398 kA / m (50000 e) で初期直流磁化した後、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体とを密着して、初期直流磁化とは反対の方向に 199 kA / m (25000 e) の強度の転写磁界を印加して記録情報をスレーブ媒体へ転写した。得られたスレーブ媒体を以下の評価方法によって評価を行い、磁気転写情報の評価を行った。

【0031】

実施例 2

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層厚を 400 nm に変更した点を除き実施例 1 と同様にして実施例 2 の磁気転写用マスター担体を作製し実施例 1 と同様に磁気転写を行って評価を行った。

【0032】

実施例 3

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層を CoFeNi (原子比 65 : 22 : 13) に変更した点を除き実施例 1 と同様に実施例 3 の磁気転写用マスター担体を作製し実施例 1 と同様に磁気転写を行って評価を行った。

【0033】

実施例 4

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層を Ni に変更した点を除き実施例 1 と同様に実施例 4 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様に磁気転写を行って以下の評価方法によって評価を行った。

【0034】

実施例 5

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層のスパッタリング雰囲気をアルゴン分圧 $5.0 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ (0.36 Torr)、酸素圧力 3.0×10^{-5} (0.022 Torr) に変更した点を除き実施例 1 と同様に実施例 5 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様に磁気転写を行って評価を行った。

【0035】

実施例 6

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層のスパッタリング雰囲気をアルゴン分圧 $5.0 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ (0.36 Torr)、窒素圧力 3.0×10^{-5} (0.022 Torr) に変更した点を除き実施例 1 と同様に実施例 6 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様に磁気転写を行って評価を行った。

【0036】

比較例 1

実施例 4 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層の厚さを 100 nm に変更した点を除き実施例 4 と同様に比較例 1 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様に磁気転写を行って評価を行った。

【0037】

比較例 2

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層の厚さを 3 0 n m に変更した点を除き実施例 1 と同様に比較例 2 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様にして磁気転写を行って評価を行った。

【 0 0 3 8 】

比較例 3

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層の厚さを 8 0 0 n m に変更した点を除き実施例 1 と同様に比較例 3 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様にして磁気転写を行って評価を行った。

【 0 0 3 9 】

比較例 4

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層の厚さを 1 0 0 0 n m に変更した点を除き実施例 1 と同様に比較例 4 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様にして磁気転写を行って評価を行った。

【 0 0 4 0 】

比較例 5

実施例 3 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層のスパッタリング雰囲気を酸素に変更した点を除き実施例 3 と同様に比較例 5 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様にして磁気転写を行って評価を行った。

【 0 0 4 1 】

比較例 6

実施例 1 記載の磁気転写用マスター担体の磁性層のスパッタリング雰囲気を酸素に変更した点を除き実施例 1 と同様に比較例 5 の磁気転写用マスター担体を作製して実施例 1 と同様にして磁気転写を行って評価を行った。

【 0 0 4 2 】

(評価方法)

1. 飽和磁化の測定と $M_s \cdot \delta$ の演算

磁性層の飽和磁化 (M_s) は試料振動型磁力計 (VSM) により測定を行う。また、試料を 8 mm × 6 mm の大きさに切り出し、この面積とスパッタリング速度から計算した磁性層厚 (δ) から体積、飽和磁化を算出する。

上記方法により求めた M_s および δ の積から $M_s \cdot \delta$ を算出した。

2. 転写磁界領域の広さの測定

磁気転写後のスレーブ担体を磁気現像液（シグマハイケミカル社製シグママーカ-Q）を15倍に希釈し、スレーブ媒体上に滴下、乾燥させ、現像を行う。現像後の磁気転写像を目視で確認し、信号が発生・消失した各磁界強度間の差を転写磁界領域とした。

3. 電磁変換特性の測定

電磁変換特性測定装置（協同電子製：SS-60）によりスレーブ媒体の転写信号の信号品位の評価を行った。装置の再生信号をデジタルオシロスコープ（レクロイ社製LC334AM）に入力し、信号の半値幅（PW50）により評価した。PW50が300nm以下であれば良好、それ以上では不良とした。

【0043】

【表1】

	$M_s \cdot \delta$ 面磁気モーメント($T \cdot \mu m$)	転写磁界領域 (kA/m)	信号品位	PW50 (nm)
実施例1	0.4	200	良好	288
実施例2	0.8	223	良好	274
実施例3	0.42	179	良好	282
実施例4	0.1	143	良好	299
実施例5	0.06	210	良好	276
実施例6	0.04	203	良好	277
比較例1	0.015	64	不良	315
比較例2	0.02	81	不良	319
比較例3	2.4	223	不良	304
実施例4	3.2	227	不良	309
比較例5	0.01	21	不良	412
実施例6	0.006	16	不良	395

【0044】

【発明の効果】

以上のように、本発明の磁気転写用マスター担体を用いた磁気転写方法によって、ハードディスク、大容量リムーバブルディスク媒体、大容量フレキシブル媒体等のディスク状媒体に、短時間に生産性良く、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット記録を転写信号の品位の低下をきたすことなく安定した磁気転写を行うことができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体とを接触して磁気転写する方法において、転写信号の信号品位が高い磁気転写方法を提供する。

【解決手段】 磁気記録情報が記録された磁性層を有する磁気転写用マスター担体と転写を受けるスレーブ媒体とを密着させて磁気転写用マスター担体の磁気記録情報をスレーブ媒体に転写する磁気転写方法において、予めスレーブ媒体の磁化をトラック方向に初期直流磁化した後、磁気転写用マスター担体として飽和磁化 (M_s) と磁性層厚 (δ) の積 ($M_s \cdot \delta$) が $0.025 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($20 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以上、 $2.3 \text{ T} \cdot \mu\text{m}$ ($1830 \text{ G} \cdot \mu\text{m}$) 以下である磁性材料を用いて、初期直流磁化したスレーブ媒体とを密着させスレーブ面の初期直流磁化方向と逆向きの方向に転写用磁界を印加し磁気転写をおこなう磁気転写方法。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社